

PENENTUAN KADAR IODIDA SECARA SPEKTROFOTOMETRI BERDASARKAN PEMBENTUKAN KOMPLEKS IOD-AMILUM MENGGUNAKAN OKSIDATOR PERSULFAT

Asda'una Zahrotun Nisa, Hermin Sulistyarti*, Atikah

*Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran Malang 65145*

*Alamat korespondensi, Tel : +62-341-575838, Fax : +62-341-575839
Email: sulistyarti@ub.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji tentang penentuan kadar iodida menggunakan teknik spektrofotometri visible dengan menggunakan oksidator persulfat ($S_2O_8^{2-}$) berdasarkan pembentukan Iod-amilum yang berwarna biru ditentukan pada panjang gelombang 614 nm. Tahapan penelitian ini meliputi, penentuan waktu optimum, mengetahui pengaruh variasi konsentrasi I^- dan pengaruh variasi konsentrasi $S_2O_8^{2-}$ terhadap pembentukan kompleks Iod-amilum. Pembuatan kompleks Iod-amilum dapat dilakukan dengan mereaksikan I^- dengan $S_2O_8^{2-}$, kemudian ditambah amilum 1%. Warna yang dihasilkan akan dianalisa secara spektrofotometri visible pada panjang gelombang 540 nm. Kadar iodida terkecil yang dapat diukur dengan menggunakan teknik spektrofotometri visible adalah 20,3 ppm dengan konsentrasi $S_2O_8^{2-}$ 100 ppm dan pada waktu 90 menit

Kata kunci: iodida, kompleks iod-amilum, persulfat, spektrofotometri

ABSTRACT

This study was to examine determination of iodide using persulfate visible spectrophotometry method based on complex formation of blue colour starch-iodine determined at 540 nm wavelengths. Stages of the study include: determining the optimum time, determine the effect of concentration variations persulfate ($S_2O_8^{2-}$) and iodide (I_2) on the iodine-starch complexes formation. Preparation of starch-iodide complex to do by reacting I^- with $S_2O_8^{2-}$ as an oxidator and starch as an indicator. The resulting color will be analyzed by visible spectrophotometry at a wavelength of 614 nm. Smallest iodide levels can be measured by spectrophotometric method at concentration of 20.3 ppm and $S_2O_8^{2-}$ 100 ppm and optimum time of 90 minutes.

Keywords: iodide, iodine-amylum complex, persulfate, spectrophotometry

PENDAHULUAN

Iodium dalam bentuk iodida atau iodatnya merupakan suatu zat yang dapat menyebabkan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI). GAKI menjadi kendala utama untuk meningkatkan kualitas kesehatan manusia. Kualitas kesehatan penduduk di Indonesia dapat ditentukan dari faktor makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Iodium merupakan salah satu unsur penting dalam makanan yang sebagian besar terdapat dalam bentuk senyawa kalium iodida (KI) dan kalium iodat (KIO_3) [1]. Senyawa KI merupakan senyawa yang stabil dan tidak mudah rusak. Kebutuhan harian iodium orang dewasa telah ditetapkan sekitar 1 sampai 2 μg perkilogram berat badan. Angka kecukupan iodium Amerika Serikat (RDA)

tahun 1980 berkisar antara 40 sampai 120 μg untuk anak – anak sampai usia 10 tahun dan 150 μg untuk anak – anak yang lebih tua dan orang dewasa. Suatu tambahan sebanyak 25 μg dan 50 μg dianjurkan selama masa hamil dan menyusui [2]. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk penentuan kadar iodida.

Penentuan kadar iodida sangat penting karena untuk menentukan kelainan fungsi kelenjar tiroid sehingga gejala yang timbul akibat GAKI dapat diketahui lebih awal [3]. Kelainan kelenjar tiroid terjadi jika iodida dalam urin berada dalam ambang batas 0,4 ppm iodida [4]. Organ utama yang mengambil iodida adalah tiroid yang digunakan untuk membuat hormon tiroid dan ginjal akan mengekskresikannya kedalam urin sebagai iodidanya.

Kadar iodida dapat ditentukan dengan metode spektrofotometri berdasarkan reaksi reduksi-oksidasi dan pembentukan kompleks Iod-amilum, dimana akan reaksi oksidasi iodida menjadi iodium dengan menggunakan oksidator persulfat. Ada beberapa senyawa yg dapat mereduksi iodida diantaranya cerium, arsen, permanganat, persulfat. Beberapa oksidator tersebut berbahaya jika digunakan diataranya cerium dan arsen, sedang permanganat tidak dapat digunakan karena berwarna ungu sehingga menggagu pembentukan kompleks. Oleh sebab itu dalam penentuan kadar iodida dengan menggunakan metode spektrofotometri digunakan persulfat sebagai bahan oksidator, karena persulfat termasuk dalam bahan. pengoksidasi kuat dan tidak berwarna sehingga tidak mengganggu pembentukan kompleks Iod-amilum. Pada penelitian ini juga dikaji mengenai pengaruh variasi konsentrasi larutan I^- terhadap *absorbansi* untuk menentukan kadar terkecil ymag dapat diukur menggunakan metode spektrofotometri.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan alat

Alat–alat yang digunakan yang dalam penelitian ini antara lain : neraca analitik merk Adventrer Model AR 213, spektronik 20 merk Spectronic Educator Thermo Spectronic, dan peralatan gelas yang umum digunakan dalam laboratorium. Bahan yang digunakan adalah kalium iodida (Merck), kalium persulfat (Merck), indikator amilum 1%, aquadem.

Prosedur penentuan waktu optimum

Direaksikan 1 ml larutan I^- 203 mg/L dengan 1 ml larutan $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 1000 mg/L, ditambah indikator amilum 1% pada labu ukur 10 ml, kemudian dikocok dan didiamkan. Setelah terjadi perubahan warna dilakukan optimasi waktu dengan menggunakan Spektronik 20 pada panjang gelombang 614 nm.

Pengaruh variasi konsentrasi larutan $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$

Satu buah tabung reaksi diisi 1 ml larutan $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 1000 mg/L, 1 ml larutan I^- 203 mg/L dan indikator amilum 1% pada labu ukur 10 mL, kemudian dikocok dan didiamkan. Setelah terjadi perubahan warna dilakukan optimasi waktu dengan menggunakan Spektronik 20 pada panjang gelombang 614 nm. Absorbansi diukur setiap selang waktu 2 menit dan waktu penyinaran awal yaitu 10 menit. Prosedur yang sama dilakukan untuk variasi konsentrasi $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 200, 300, 400, dan 500 mg/L dari konsentrasi $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 1000 mg/L

Pengaruh variasi konsentrasi larutan I^-

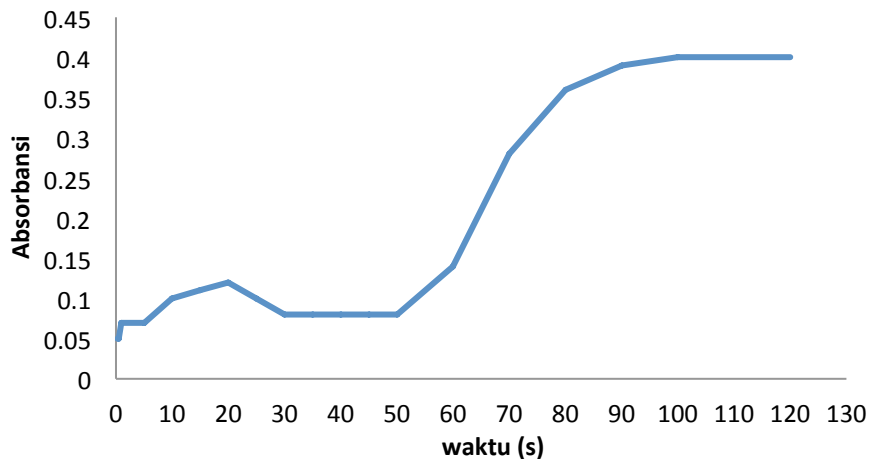
Satu buah tabung reaksi diisi 1 ml larutan I^- 203 mg/L, 1 ml larutan $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 1000 mg/L dan indikator amilum 1% pada labu ukur 10 mL, kemudian dikocok dan didiamkan. Setelah terjadi perubahan warna dilakukan optimasi waktu dengan menggunakan Spektronik 20 pada panjang gelombang 614 nm. Absorbansi diukur setiap selang waktu 2 menit dan waktu penyinaran awal yaitu 10 menit. Prosedur yang sama dilakukan untuk variasi konsentrasi I^- 40,6; 60,9; 81,2, dan 101,5 mg/L dari konsentrasi larutan I^- 203 mg/L

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan waktu otimum

Penentuan waktu optimum bertujuan untuk mengetahui rentang waktu yang tepat untuk melakukan pengukuran. Dari hasil percobaan diperoleh rentang waktu optimum pada menit ke 90 hingga 120 dapat dilihat pada Gambar 1. Pada menit ke 90 kompleks amilum-iodida telah terbentuk dengan sempurna. Reaksi berjalan lambat sehingga membutuhkan waktu yang lama agar dapat terbentuk kompleks secara sempurna. Reaksi yang terjadi saat terbentuknya kompleks Iod-amilum ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada larutan menjadi warna biru. Berikut merupakan reaksi yang terjadi dalam pembentukan kompleks Iod-amilum ditunjukkan pada persamaan 2. Persamaan 1 menunjukkan reaksi oksidasi dari iodida.

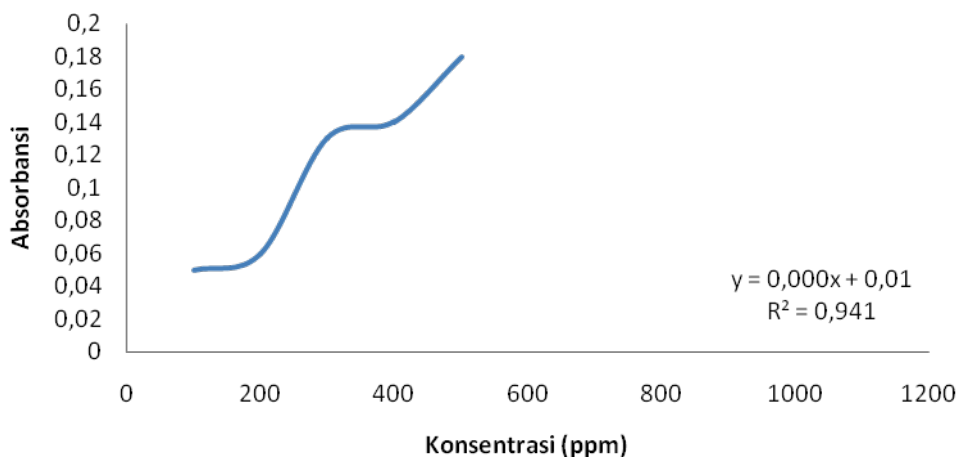




Gambar 1. Kurva hubungan antara absorbansi dengan waktu

Pengaruh variasi konsentrasi larutan $S_2O_8^{2-}$

Hasil pengukuran pengaruh variasi konsentrasi larutan persulfat terhadap pembentukan kompleks Iod-amilum dapat dilihat dalam Gambar 2.

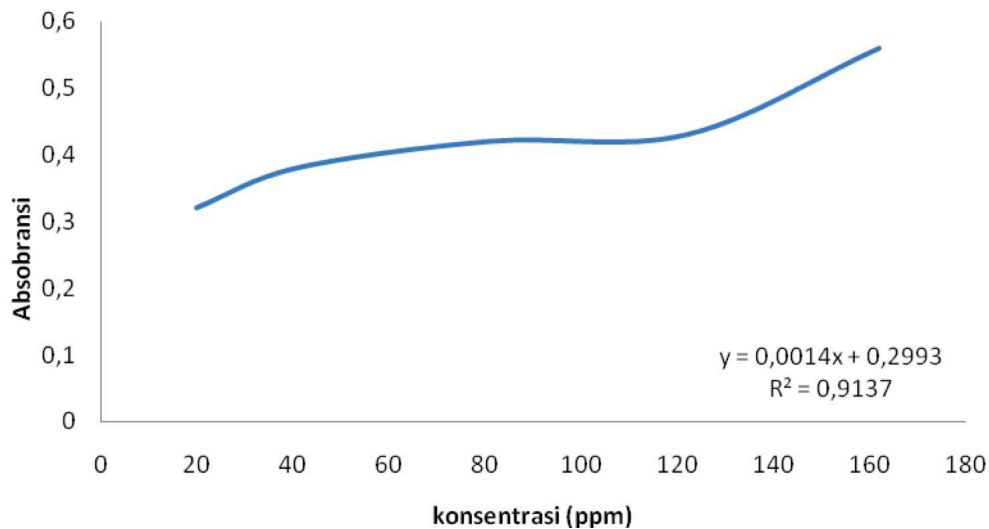


Gambar 2. Kurva hubungan konsentrasi $S_2O_8^{2-}$ dengan absorbansi

Data dalam Gambar 2 menyatakan bahwa suatu reaksi kesetimbangan jika suatu reaktan berlebih maka reaksi berlangsung ke pembentukan produk secara sempurna, begitu pula dengan variasi konsentrasi larutan $S_2O_8^{2-}$ jika larutan $S_2O_8^{2-}$ berlebih maka reaksi akan bergeser ke arah produk, dimana semakin banyak larutan $S_2O_8^{2-}$ yang digunakan maka akan semakin cepat ion iodida teroksidasi membentuk gas iodium yang dapat membentuk kompleks I_3^- yang larut air jika bereaksi dengan KI berlebih dalam larutan, sehingga pembentukan kompleks Iod-amilum akan semakin cepat. Hal ini ditandai dengan bertambahnya nilai absorbansi yang diperoleh pada Gambar 2. Konsentrasi terkecil pereaksi persulfat adalah 100 ppm.

Pengaruh variasi konsentrasi larutan I^-

Hasil pengukuran pengaruh variasi konsentrasi larutan iodida terhadap pembentukan kompleks Iod-amilum dapat dilihat dalam Gambar 3.



Gambar 3. Kurva hubungan konsentrasi I^- dengan absorbansi

Data dalam Gambar 3 menyatakan semakin banyak jumlah I_2 yang digunakan maka akan semakin banyak kompleks Iod-amilum yang terbentuk, sehingga reaksi akan berjalan semakin cepat seiring terbentuknya senyawa kompleks Iod-amilum. Konsentrasi terkecil analit iodida yang dapat diukur adalah 20,3 ppm.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembentukan kompleks Iod-amilum berjalan lambat. Penambahan konsentrasi pereaksi dan larutan analit dapat berpengaruh terhadap pembentukan kompleks Iod-amilum. Kadar Iodida terkecil yang dapat diukur adalah 20,3 ppm dengan konsentrasi $S_2O_8^{2-}$ 100 ppm pada waktu pembacaan 90 menit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hapsari, A., 2000, Pembuatan dan Karakterisasi Elektroda Selektif Ion Iodida Menggunakan Campuran AgI, Grafit, dan Parafin Cair, Universitas Diponegoro, Semarang
2. Matovionic, 1998, Hipotiroid di Daerah Defisiensi Iodium, Kumpulan Naskah Simposium GAKY, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang

3. Iswani, S., Yusuf, S., 1996, Pengujian Kadar Iodium Total dalam Urin dengan Metode Destruksi Basah dan Destruksi Kering, Berkala Ilmu Kedokteran, Vol. 28, No. 1, pp. 19-26
4. Depkes, RI, 2000, Mengenal Kretin yang Disebabkan Gangguan Akibat Kurang Yodium (GAKY), Direktorat Gizi Masyarakat, Jakarta